

昭和52年度修士論文概要一覧

〔電気工学専攻〕

視覚神経系の情報処理に関する基礎的研究 —視細胞と水平細胞の神経回路網における相互作用の定量解析—

海 野 修

コイ・網膜・L型水平細胞のスペクトル特性を用いて、視細胞のスペクトル特性を計算した。さらに、この結果を用いて photopic L型水平細胞のスペクトル応答モデルを構成し、本実験で得られた各種の photopic L型水平細胞のスペクトル応答特性を解析して、photopic L型水平細胞と各種の視細胞との結合の強さを求めた。得られた値は、Stell が求めた形態学的な結合関係とよく対応していた。

ヒト胴体モデルによる電位分布の実験的検討

北 野 勝 己

人体は心臓を電源とする電場を形成しており、体表上電位（心電図）は電源としての心臓の特性と心臓から体表への伝達インピーダンスによって規定される。

本研究は、ヒトと類似の形状をもつ模型を用い、心臓部位で仮定された電源（双極子）と体表上の電位とから、これら相互間の定量的な解析を試み、ヒトの形状（境界の効果）および局所不均質性（肺）による体表上電位への影響を実験的に検討した。

直流電動機のパルス界磁制御に関する研究

斉 藤 久 峰

直流直巻電動機の直巻界磁巻線に並列にチョッパを接続して、無接点化を行い、界磁磁束を連続的に変化させて比較的速度の高い領域における速度制御を行う方法を考案し、その解析を電機子電流による磁極の磁気飽和とその変化による直巻界磁巻線のインダクタンスの変化を考慮に入れて行なったものである。また、チョッパ周波数と界磁インダクタンスの速度制御範囲への影響を述べている。

数学モデルによるシナプスの促通・抑圧現象の研究

高 島 英 雄

生物における外界からの情報の伝達・処理・統合場所である化学シナプスに連続刺激を加えると、情報伝達効率の変化を意味する促通・抑圧現象を呈する。この現象を明らかにするため、シナプス小胞は、(1)ブラウン運動している、(2)小頭部に到来した神経インパルスによって前膜へ電気泳動する、という仮定を置き数学モデルを作った。シミュレーションの結果、(1)、(2)の仮定で十分に促通・抑圧現象が起こることが明らかとなった。

単相電源による電動機の分周制御に関する研究

中 村 悦 郎

直流電動機の分周制御では、電流が断続して逆起電力が現われるので、設定した値より電機子電圧が上昇して、完全なデジタル電圧制御にはならない。それで、このような事を考慮した直流他励電動機の分周制御についてルンゲ・クッタ・ジル法を用いて始動特性及び定常特性の解析を行なった。解析はオン数一定制御、オフ数一定制御、周期数一定制御の得失を検討しながら、速度－トルク特性、速度脈動率、時定数の比較を行なった。

昆虫の発音時の神経および筋肉電気活動に関する研究

森 川 與 文

昆虫の発音行動は、コミュニケーションの一つの手段として、大変興味深いものである。そこで、我々に親しみ深く手軽に捕獲できるキリギリスの発音行動を、神経および筋肉の電気活動、さらに、中胸神経節周囲の神経束切断実験することにより調べた。その結果、発音時に私が定義した中胸神経節周囲の6対の神経束に、どのような情報が伝達されているのか、また、歩行にはどの神経束が関与しているのか明らかにされた。

伝達線路法による音場解析

吉 井 康 雄

伝達線路法は、波動性を考慮した一種の ray method であり、場を交差した平行 2 線からなる等価的な伝達線路モデルに変換して解析する手法であり、微分方程式の解法を必要とせず、建築音響等で要求される時間領域における応答が直接求められる点で、非常に興味深いものがある。本法は P. B. Johns らが、電磁界問題の解析に用いて良好な結果を得た数値計算法の応用である。

建築音響等では、室の音響特性の解析が重要な位置を占めており、音響特性の解析に当り、実際のモデルを製作して実験解析を行う事は、多くの場合非常に困難である。そこで我々は、実際のモデルがなくとも数値解析によって解析を行うために、伝達線路法を音場問題に適用し、良好な結果を得た。

〔工業化学専攻〕

アルキル化炭の水素化分解

喜 多 功 司

石炭の可溶性増大を意図し、天北炭、太平洋炭及び夕張炭の各還元エチル化並びに水素化物を更に水素化分解して (400℃, 200atm), 生成物, 特に油とアスファルテンの生成量の変化を調べた。

低品位の天北並びに太平洋炭エチル化物を水素化分解することにより、ベンゼン可溶分は約 2～3 倍増加したが、夕張炭に就ては逆に 40% 程度減少し、且つ還元水素化物に就ては、太平洋炭並びに夕張炭とも、エチル化物程大きな変化は認められなかった。

スルフヒドロキサム酸類の合成とその反応

中 山 明 彦

1) 標記の $C_6H_5CH=CXSO_2NH_2$ ($X=H, Br$) を新しく合成し、アルカリ処理によるその環化を試みたが、生成物の確認はできなかった。

2) スルホニルチオ尿素類と HgO , NH_2OH から新しいスルホニルグアニジンを合成した。

3) $C_6H_5COCH_2SO_3Na$ から $C_6H_5CCl=CHSO_2NH_2$ (I) を経て $C_6H_5C\equiv CSO_2NH_2$ を合成した。また (I) と $RNCS$ からジチアジン誘導体が得られた。

4) スルホンアミドとチオホスゲンから、 $p-CH_3C_6H_4SO_2NCS$ の新合成法を見出した。この際に相間移動触媒を加えると収率が増加した。

4, 4' - 二置換アゾキシベンゼン類の転位反応

山 田 隆 男

4, 4' - ジクロル化合物は、硫酸によって従来報告されたアゾ化合物、2 - ヒドロキシアゾ化合物以外に、2 - クロル - 5 (P - クロルフェニルアゾ) フェノール、及び4 (P - クロルフェニルアゾ) フェノールが生成することを確認した。4, 4' - ジヨード化合物では、従来報告されたアゾ化合物以外に、5 - ヨード - 2 (P - ヨードフェニルアゾ) フェノール、及び4 (P - ヨードフェニルアゾ) フェノールの生成を確認した。

アルキル化炭ベンゼン可溶部の構造解析

山 本 保 夫

本研究は還元アルキル化反応を繰り返すことによって、夕張炭がどの程度まで溶剤に可溶化するかを調べた。その結果、48時間毎に繰り返し3回、還元アルキル化した場合よりも、連続的に約200時間還元アルキル化した場合の方が、エタノール、n - ヘキサン、ベンゼン可溶分の収量の合計量は多く、就中、後者のn - ヘキサン可溶分収量は、前者の約2倍となった(21%)。

〔金属工学専攻〕

流出ガス分析法によるMn酸化物の還元

板 谷 龍 二

熱伝導度検出器を利用した流出ガス分析法により、He気流中における MnO_2 、 Mn_2O_3 、 Mn_3O_4 、 MnO の炭素還元過程の速度論的研究をおこなった。

MnO_2 、 Mn_2O_3 の炭素還元過程ではその熱分解反応が関与するが、 Mn_3O_4 、 MnO の還元ではBoudouard反応が律速になる。 MnO から金属Mnまでの還元は1200℃以下でMn炭化物の生成を経て進行する。

マンガン鉱の熱分解に関する研究

牛 島 善 幸

マンガン酸化物の熱分解機構に関する検討の一環として、焙焼温度範囲における β - MnO_2 の熱分解挙動を、主として示差熱重量分析、X線回折による分解生成物の同定などの方法により検討し、熱分解の反応過程、ならびにそれらに及ぼす種々の反応条件の影響を明らかにした。また、えられた恒温熱分解曲線を、未反応核モデルにもとづいて解析し、反応の律速過程、ならびに各素過程に対応する速度恒数とその温度依存性などについて考察した。

MnO-SiO₂系固相反応に関する研究

京 谷 郁 男

マンガン鉱の焙焼、還元過程における鉱物学的組成の基礎としてMnO-SiO₂系、 Mn_2SiO_4 -CaO系、 Mn_2SiO_4 -FeO系の固相反応について検討した。すなわち $\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の生成反応の活性化エネルギーを求め、また薄片試料を作製し、X線回折、EPMA、リニアルアナライザーを併用して比較した。

Al-5%Mg合金の応力腐食割れにおよぼす微量Fe添加の影響

須 田 信 二

Al-5%Mg合金の応力腐食割れに対するFe添加の影響を引張り試験と組織観察および電気化学的測定により調べ応力腐食割れの感受性の金属組織学因子と電気化学的因子について検討した。結晶粒度の等しい場合、Feを添加した試料の応力腐食割れ寿命はFe無添加の試料に比べ短くなった。Feを添加すると割れの発生が容易になり、割れの成長の開始が容易になる。割れの成長速度に対するFe添加の影響はほとんど認められなかった。

鉛の湿式製錬における溶媒抽出法の応用

安 川 豊 司

鉛の湿式製錬に対する溶媒抽出法の応用の基礎として、カルボン酸による鉛の抽出挙動を種々の抽出条件の下で測定し、平衡抽出種の組成、抽出反応のみかけの平衡定数などを決定した。また抽出平衡に及ぼすアニオンの影響についても検討し、鉛と錯体を形成するアニオンの存在は、鉛の抽出を抑制することを明らかにした。これらの結果にもとづいて、溶媒抽出による鉛、銅、亜鉛の分離について検討し、適当な抽出条件の設定により、これらの成分の分離が充分可能であることを示した。

〔機械工学専攻〕

ハイブリッドジャーナル軸受におけるホワール現象に関する研究

池 田 博 志

静圧軸受の安定性能を詳細に調べるには流体の慣性力を考慮することが必要であると考えられる。そこで、本研究ではハイブリッドジャーナル軸受を対象として、毛細管絞り部の流体の慣性力がホワール比および限界質量におよぼす影響について解析した。なお、その解析にあたっては定常ホワールという条件のもとで実施した。その結果、慣性力を考慮すればホワール比は2以上となり、限界質量も大きくとれることがわかった。

一円孔を有する半無限板の熱による応力と変形

磯 部 成 夫

一円孔を有する半無限板が等温の円孔縁と直線縁との間に一定温度差のある定常温度場をもつ場合及び一円孔を有する半無限板が直線縁と平行した方向に一様な熱勾配の定常熱流を有し、円孔と直線縁が断熱されている場合に生ずる熱応力と円孔の変形をくいちがい法を用いて理論的に解析し、直線縁がそれらに与える影響を調べた。

衝突振動における非線形ばね系の線形化とその応用

大 畠 誠

機械工業における主要な公害発生源となっている衝撃加工機械は、ハンマ支持ばねの非線形性とその運動に含む衝撃のために、動作特性が非常に複雑であり、経験に頼って製作されている。本研究は、この動作特性を解析し、さらにこれと等価な特性を持つ線形ばね系に置換して、非線形ばねの効果を明らかにするとともに、これを用いて、簡単に防振効果のよい新しい防振法である弾性同期法を開発し、最適設計法を確立したものである。

ふく射熱伝達を受ける水面内温度分布に関する研究

清 水 信 也

湖や貯水池などの水中温度分布を推定する目的で、水面上方より一定強度のふく射を受ける水中温度分布の理論解析および数値解析を行った。また、展開された解析の数学的モデルを検討するために、太陽ふく射として赤外線を使った実験を行い、解析結果とよい一致を見た。

一円孔を有する帯板の非定常熱応力

中 川 清 晴

中心に一円孔を有する帯板が力学的に拘束されないで、熱的には一直線縁および円孔が断熱で他の直線縁に熱負荷が与えられた場合の非定常熱応力を冷却法による熱光弾性実験で系統的に求めた。そして円孔の大きさと熱負荷が最大熱応力とそれを生ずる時間に、どのように影響するかを調べた。また薄板の二次元熱光弾性実験で急激に熱負荷を課した直後の熱応力について平面ひずみ状態から平面応力状態へ変化する様子を示した。

非定常法による 2 成分混合物の熱定数の測定

平 沢 良 男

本実験は、レーザーフラッシュ法を用いて媒質中に分散物質を含む混合物の熱拡散率、比熱、熱伝導率を求め、温度によるこれら熱定数の変化、また成分の混合割合および熱特性が混合物の熱定数におよぼす効果を実験検討したものである。著者らは混合物としてWC-Co系焼結合金、Al-Si 合金を選んで熱定数を測定し、熱伝導率については、このような混合物の熱伝導率の推算式としてRayleigh-Maxwellの式を選び比較検討を行った。

円環状熱源をもつ円孔を有する円板の非定常熱応力の研究

松 井 芳 隆

ディスクブレーキ制動時における熱応力の発生にも関連し、中心に円孔を有する円板に円環状熱源があるときの円板に生ずる非定常熱応力を積分変換法を用いて非定常熱応力解を求め、得られた結果にもとづいて熱発生の位置や大きさ、円板の大きさ、さらに円孔および円板外周面における熱伝達が熱応力に及ぼす影響を検討した。また理論結果の実用性を吟味するため、1モデルにつき実験を行なって実験結果と理論結果を比較検討した。

静圧型スラスト並びにジャーナル軸受の動特性におよぼす流体の慣性力の影響

山 田 克 俊

静圧軸受の性能に対する流体の慣性力の影響についてはあまり研究が行なわれておらず、その影響も明らかではない。そこで本研究においては、静圧軸受の動特性、すなわち動的剛性と減衰係数とにおよぼす流体の慣性力の影響を研究課題として取り上げ、その取り扱いにあたっては軸受ランド部の慣性力だけを考慮し摂動法によって解析した。また、流体絞り機構の形式の相異における流体の慣性力の影響の差異についても調べた。

〔生産機械工学専攻〕

油圧系の導管の長さおよび混入空気と系の振動の実験とその解析

角 田 秀 一 郎

油圧駆動系における低速度送りの際にしばしば振動が生じ、この現象は工作機械の加工精度や機械本体の定格上の精度を著しく劣化させることは良く知られている。本論文はこの現象を摺動面上の摩擦および油圧系の油の特性にもとずいて生ずるものと考え、ある特定の摺動摩擦に対し導管の長さ、附加空気槽の容積を種々変えた場合に生ずる振動実験と作動油の圧縮率、空気槽附加時の等価圧縮率および導管の長さの影響等について、この現象に関する理論的考察を行なったものである。その結果、導管の長さによる油の等価質量は系の慣性質量に附加して取扱うべきであり、油の中に含まれた空気の泡は油の等価圧縮率の大きさを著しく変えることがわかった。

ホログラフィ干渉技術の開発と応用 (マスク法による静・動的変形の測定)

中 島 節 治

ホログラフィ干渉法の測定範囲の拡張について、以前乾板の直前にマスクを用いるステップ式連続二重露光法を提案した。本研究では、このマスクで物体に対する人為的回転量と変形量を組合せる手法を用い、静的変形をする物体の変形方向（凹凸）解析を行ない、また、このマスクを一定速度で回転する円板シャッターにして、動的変形も記録できるようにした渦巻シャッター法を考案した。これらの事からステップ式の有効性を確めホログラフィ干渉技術の応用範囲を広げた。

潤滑圧延における加工材の表面あらさと結晶方位に関する研究

宮 村 嘉 治

アルミニウムの冷間圧延過程における表面あらさの生成機構に注目し、鏡面ロールを用いた基礎実験を行った。アルミニウム単結晶、双結晶及び多結晶試料の潤滑において、結晶方位、結晶粒界、結晶粒径及び圧延前試料の表面あらさなどの要因が、圧延方向との相互作用によって発生した加工材表面あらさの規則性を見出し、理論的な考察を試みた。

Al-Ni系合金の超塑性挙動

松 井 広

アルミニウム基超塑性合金の開発を目的とし、耐熱性の高い NiAl_3 相を第2相として含むAl-5.7% Ni共晶組成を基本とした8種類のAl-Ni系合金の高温引張特性（流動応力、伸び、 m 値）を広い試験温度とひずみ速度範囲で検討した。その結果Al-5.7% Ni-4.0% Cu-0.4% Zr合金が顕著な超塑性現象を示すことを見出した。さらに、超塑性変形にともなう集合組織変化を測定し、 $(110)[1\bar{1}1]$ 方位の安定性と変形機構の関係を考察した。

ホログラフィ干渉縞の局在性の研究

松 井 洋

ホログラフィ干渉法において、変位の組合わせにより、干渉縞の形状とその局在場所の変化に注目し、各変位量との関連を解析し、モデル実験により確かめた。

このモデル実験の変位は、回転変位と面内変位の複合変位とし、このときの干渉縞の局在の理論と干渉縞の形状の変化について理論解析を行なった。

このモデル実験の結果、干渉縞の増減の式と干渉縞の局在の式との連立方程式を解くことにより各変位量の測定が可能となった。

Zn-Cu系合金の超塑性挙動

吉 崎 芳 雄

結晶粒組織を微細化した実用Zn-Cu合金板の超塑性挙動を検討し、次の結果を得た。

1) 引張変形を加えた試験片の微小ひずみ分布の解析から、超塑性変形は本質的には塑性不安定で微小ネッキングを形成するが、その成長はひずみ速度硬化により抑制されるためマクロ的には安定した巨大伸びが得られることが明らかになった。

2) 結晶粒界すべりと粒内変形の複合した過程で、顕著なひずみ速度硬化を伴う変形機構が説明できた。

〔化学工学専攻〕

米の乾燥割れおよび吸湿割れに関する研究

館 谷 敏 泰

乾燥および吸湿過程における米の応力割れの経時的变化を調べた。その結果、乾燥後の貯蔵中の米に著しい割れ率の増加を認め、また吸湿過程では、いったん発生した米粒内の割れ目がその後消失するという特徴的な傾向を見出した。粘弾性理論を応用して両過程における米粒内の応力変化を試算し、粘弾性を考慮することにより、米の応力割れの特徴を定性的に説明できることを示した。

蒸気爆発の強度評価に関する実験計画

野 口 雅 志

まず、爆風の破壊力が爆圧インパルスにより評価できることを予備実験の解析（成分分析）により確認した。つぎに、蒸気爆発の破壊力指標を爆圧インパルスにおき要因実験を行なった。実験では各要因は L_{81} 直交表にわりつけられた。要因水準の設定に難点があったため正確な情報を把握できなかったが、高温液体内への低温液体のまき込みが蒸気爆発の主因の一つであると判明した。

〔電子工学専攻〕

デジタルフィルターの特性について

西 島 靖 昌

最初に実験用として製作した2次巡回型デジタルフィルターの構成を示した。次に、このフィルター内の乗算器のRound Off, Truncationによって生ずるリミットサイクルの係数領域を実験と理論によって求め、又、Round Off Levelの変化によるDCリミットサイクルの領域も求めた。更に、条件付強制減少法を開発し、これにより安定領域を著しく拡大することができた。

ハイブリッド液晶セルの電気光学特性

水 木 敏 雄

ハイブリッド液晶セルの分子配列処理方法・視角特性・応答特性を調べた。得られた結果は次のとおりである。(1)ラビング処理によって液晶分子は基板に対して数度傾いて配列する。(2)透過型直接表示の視角は、ラビング方向と平行な方向で狭く直角な方向で広い。(3) $(\text{立ち上がり時間})^{-1}$ は $(\text{電界強度})^2$ に比例し、立ち下がり時間は $(\text{セル厚})^2$ に比例する。

汎用マクロクロスアSEMBラー

吉 川 慶 一

最近、マイクロプロセッサにおいては記憶容量が小さいため、直接のアSEMBラーを持たせるよりも容量の大きいミニコン、又はそれ以上の機種を用いてクロスアSEMBルすることが行なわれている。本論文は、この目的のためよく使用される数種のマイクロプロセッサ用のマクロクロスアSEMBラーを開発した。続いて、出力されたオブジェクトプログラム群を絶対形式のオブジェクトプログラムに編集するリンケージ・エディタを制作した。これらを実際に種々の機種に適用し、その汎用性と実用性が確認された。